

Lucca 28/07/98



**Dott. Marcello Spampinato**  
**Analisi Materiali Lapidei**  
**Via della Quarquonia 10 (LU)**  
Tel/Fax 0583/495539

**Analisi petrografiche e chimiche di campioni prelevati dalla statua di Leopoldo II in  
Piazza della Repubblica a Livorno**

Dott. Marcello Spampinato

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'M. Spampinato'.

## **Premessa**

Sono stati prelevati campioni di depositi superficiali e di superficie marmorea al fine di determinarne la composizione e per meglio definire lo stato di conservazione dell'opera. Sui campioni sono state effettuate analisi petrografiche al microscopio ottico polarizzatore, analisi chimiche per la determinazione dei sali solubili e analisi chimiche in spettrofotometria in infrarosso per la determinazione dei componenti organici.

## **Campionatura**

- 1: crosta nera piega della veste
- 2: crosta nera interno piega della veste
- 3: patina giallo brunastra bassorilievo
- 4: scritta vandalica su lastra basamento

### **Campione 1**

crosta nera piega della veste

All'analisi petrografica la crosta risulta costituita da una matrice di gesso che ingloba polveri del particolato atmosferico in concentrazione abbondante. Sotto la crosta la superficie marmorea tende a esfoliare in sottili scaglie:

All'analisi chimica per la determinazione dei sali solubili, nella crosta si rilevano oltre a solfati (gesso) in concentrazione elevata, anche concentrazioni discrete di nitrati e cloruri la cui origine è da ricercare nell'inquinamento (nitrati) e nel particolato atmosferico (cloruri).

Di seguito è riportata la descrizione dell'analisi petrografica.

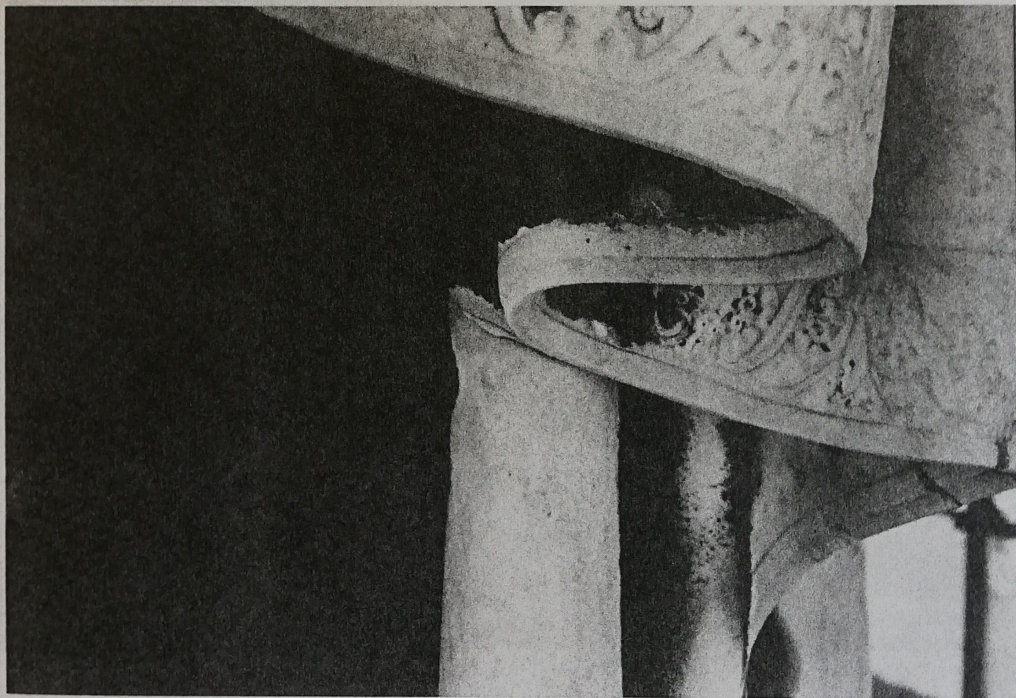


## Campione 2

crosta nera interno piega della veste

Al di sotto della crosta nera di aspetto consistente e costituita da gesso e particolato atmosferico, si rileva un deposito terroso giallastro anch'esso costituito da gesso con concentrazioni elevate di polvere di carbonato di calcio, oltre a particelle di ossidi e idrossidi di ferro, quarzo e miche; piuttosto scarso è il particolato carbonioso rispetto a quello presente nella crosta nera.

All'analisi chimica oltre a solfati (gesso) si sono rilevate concentrazioni discrete di nitrati e cloruri.



### Campione 3

patina giallo brunastra bassorilievo

All'analisi petrografica la patina risulta costituita da un sottile deposito di natura biologica (licheni) infiltrato all'interno dei cristalli di calcite della superficie marmorea che appaiono corrosi.

Di seguito è riportata la descrizione dell'analisi petrografica.



### Campione 3

Descrizione petrografica (dal basso verso l'alto):

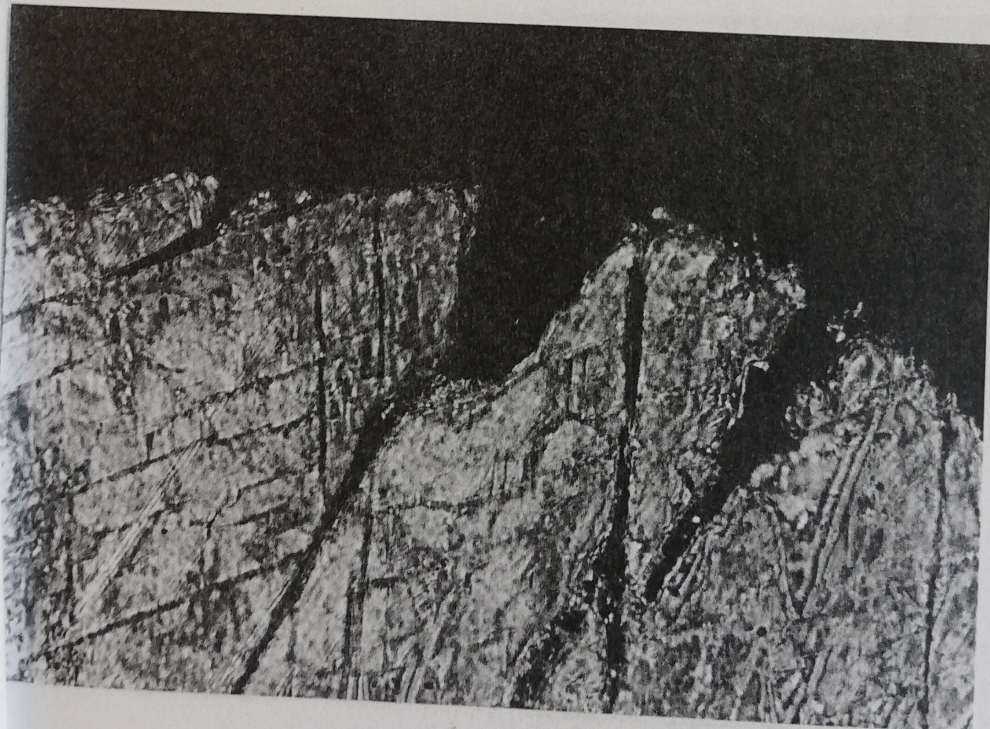
- A) superficie di marmo; presenta microcorrosioni imputabili al metabolismo di depositi biologici (licheni)
- B) pellicola costituita da depositi giallo brunastri di natura biologica (licheni) infiltrati anche all'interno della superficie di marmo

*didascalie documentazione microfotografica delle sezioni stratigrafiche (allegate di seguito):*

- 1) luce trasmessa e nicol paralleli della sezione sottile (500x): particolare della superficie dove si osserva la pellicola biologica (B) infiltrati anche all'interno del marmo (A)
- 2) luce trasmessa e nicol incrociati della sezione sottile (500x): stessa inquadratura della foto precedente dove è meglio osservabile l'aspetto corroso della superficie di marmo



microfoto 1 - campione 3



microfoto 2 - campione 3

#### Campione 4

scritta vandalica nera su lastra basamento

Sulla polvere della scritta nera è stata eseguita analisi chimica in spettrofotometria in infrarosso (FT-IR) dalle quale sono stati rilevati i seguenti componenti:

*Gesso*: da attribuire a inquinamento atmosferico

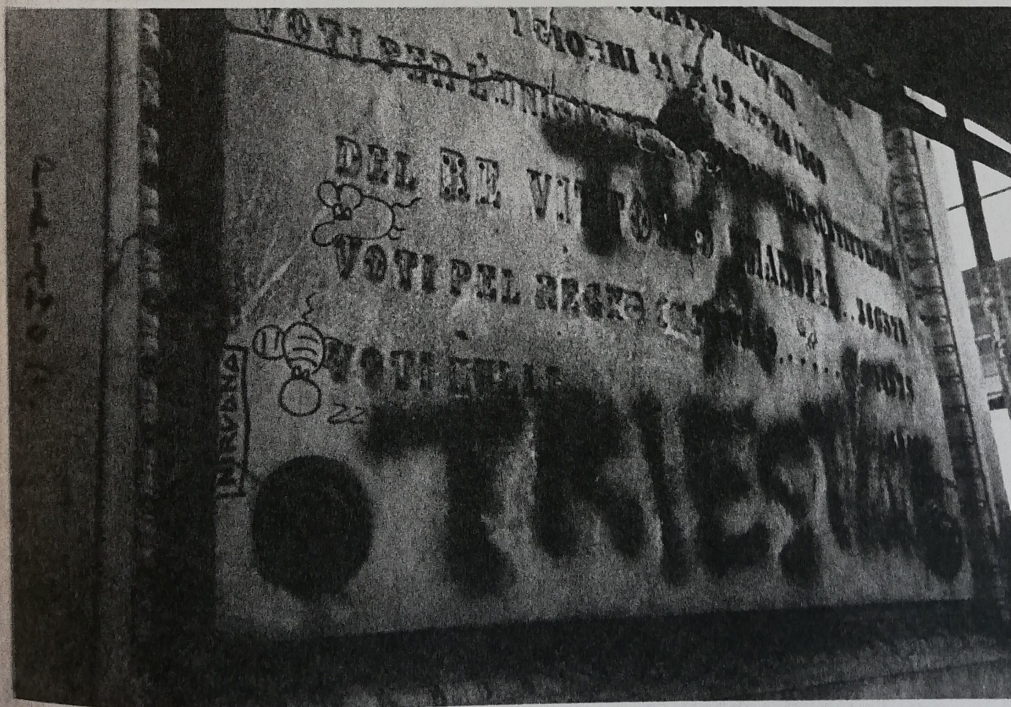
*Calcio carbonato*: da attribuire alla superficie di marmo della lastra

*Nerofumo*: da attribuire al pigmento della scritta

*Calcio stearato*: da attribuire al legante o ad uno dei leganti della scritta

*Cera*: da attribuire probabilmente al legante della scritta anche se non si può escludere che possa essere imputata a precedenti trattamenti conservativi applicati sulla superficie marmorea

In laboratorio la scritta nera risulta solubile in Acetone o in miscela Acetone/Xilene.





## Osservazioni generali

Il monumento risulta costituito da elementi in Marmo Apuano. Lo stato di conservazione risulta variabile da mediocre a pessimo a causa sia dei comuni fenomeni di degrado, sia di atti vandalici.

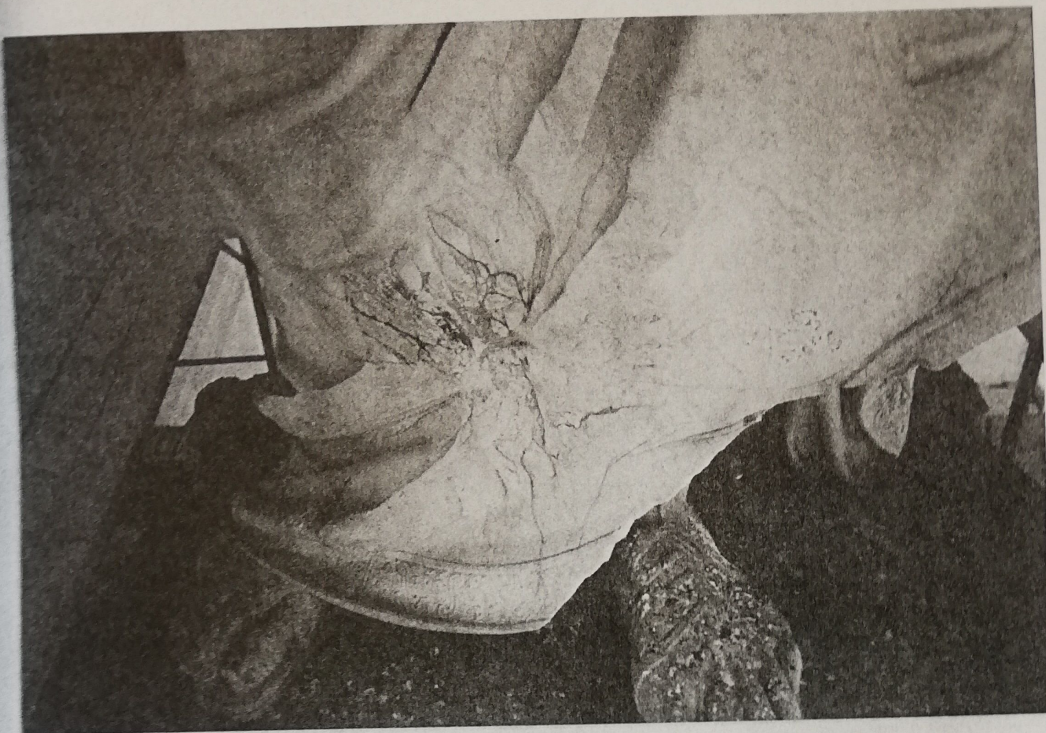
Le superfici marmoree risultano diffusamente interessate da fenomeni di decoesione (disgregazione) dei granuli di calcite costituenti la superficie; il fenomeno è valutabile da superficiale con leggera perdita di materiale al tocco della mano, a profondo nel caso in cui la perdita di materiale risulta più consistente, particolarmente in corrispondenza delle superfici più lavorate. Sotto le croste nere si rileva a volte la presenza di fenomeni di esfoliazione del marmo in sottili scaglie.

Per il consolidamento dei fenomeni di decoesione si suggerisce l'applicazione di silicato di etile, mentre per la riadesione delle scaglie potranno essere utilizzate resine acriliche (tipo Primal) o elastomeri fluorurati.

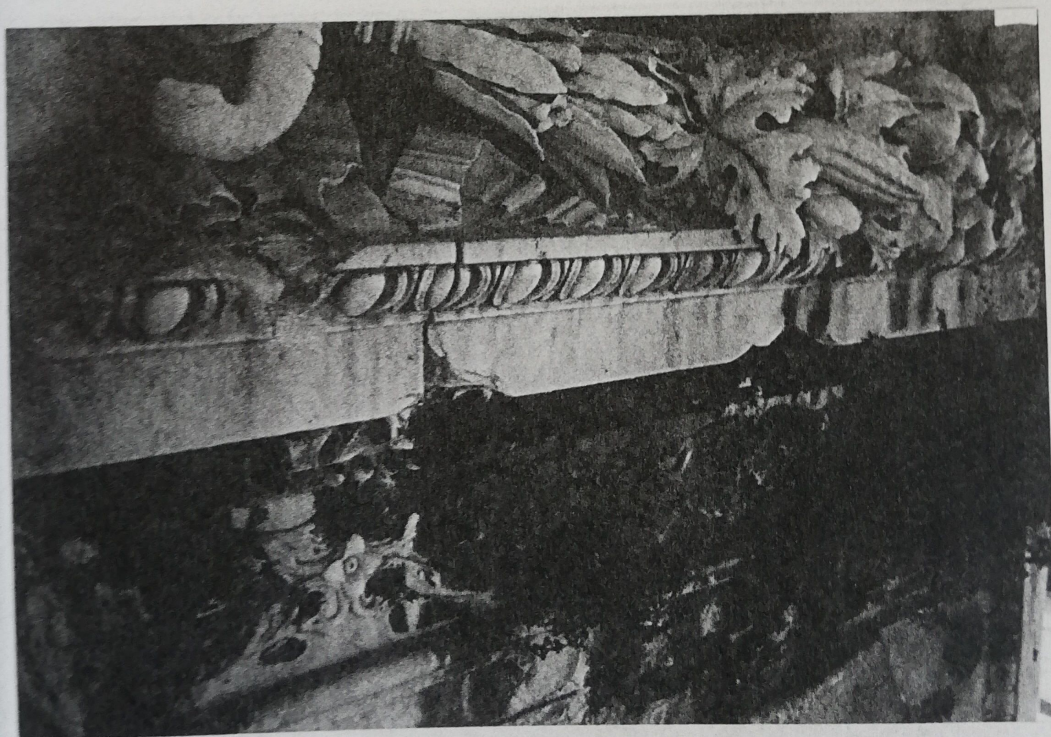
In corrispondenza del basamento si è rilevata la presenza di una lastra fratturata e in fase di sollevamento e incipiente distacco; in questo caso potrebbe essere presa in considerazione una rimozione preventiva della lastra, previa protezione mediante intelaggio con resine acriliche; per il ripristino delle porzioni fratturate e la successiva riadesione al basamento potranno essere utilizzate resine epossidiche e impernature in acciaio inox.

I depositi risultano costituiti da croste nere (gesso e particellato atmosferico) nelle zone più riparate dal dilavamento e più diffusamente da depositi di natura biologica rilevabile come depositi di escrementi animali (nelle zone più alte del monumento), patine licheniche e vegetazione infestante.

Diffusa è la presenza di scritte vandaliche in corrispondenza del basamento; la loro rimozione potrà essere effettuata con solventi chimici la cui efficacia sarà valutata preventivamente mediante saggi di pulitura in sito.



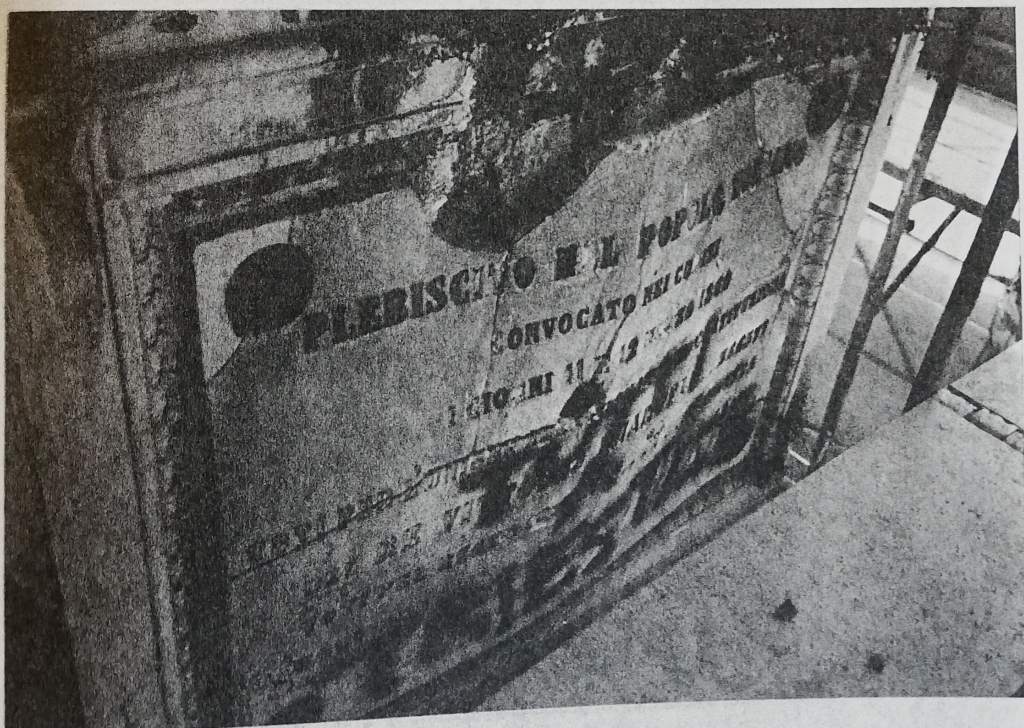
fenomeni di scagliatura del marmo imputabile a eventi bellici e depositi di escrementi animali sulle superfici orizzontali



croste nere e vegetazione infestante nel basamento



croste nere e fenomeni di decoesione della superficie marmorea



lastra fratturata e sollevata nel basamento